

CLIPPEDIMAGE= JP02000253570A

PAT-NO: JP02000253570A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000253570 A

TITLE: CONTROL SYSTEM FOR MOTOR ELECTROMOTIVE FORCE IN
ELECTRIC VEHICLES

PUBN-DATE: September 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMANASHI, HIDENORI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAZAKI CORP	N/A

APPL-NO: JP11052036

APPL-DATE: February 26, 1999

INT-CL (IPC): H02H009/02;B60L015/20 ;H02J001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor power supply control system for electric vehicles, which is effective in protecting system equipment, especially a motor controller and enables reduction in cost and size, by adopting IPS obtained by integrating MOSFET devices into one chip, as a semiconductor switching element, instead of a precharging circuit comprising a mechanical relay and a charging resistor and thereby limiting overcurrent at startup.

SOLUTION: Instead of a conventional precharging circuit comprising a mechanical relay and a charging resistor, a one-chip IPS 1 based on a power supply control device containing a MOSFET, as a semiconductor switching element is parallel-connected with a main relay 6, in the power supply line 10 between a battery power supply 4 and a motor controller 7. Adoption of the one-chip IPS 1 as a precharging circuit enables reduction in cost and size and prevents

damages to the motor controller 7 due to rush current at application of power.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-253570

(P2000-253570A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テコード [*] (参考)
H 0 2 H 9/02		H 0 2 H 9/02	E 5 G 0 1 3
B 6 0 L 15/20		B 6 0 L 15/20	J 5 G 0 6 5
H 0 2 J 1/00	3 0 9	H 0 2 J 1/00	3 0 9 R 5 H 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-52036

(22) 出願日 平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 山梨 秀則

静岡県裾野市御宿1500 矢崎部品株式会社
内

(74) 代理人 100075959

弁理士 小林 保 (外1名)

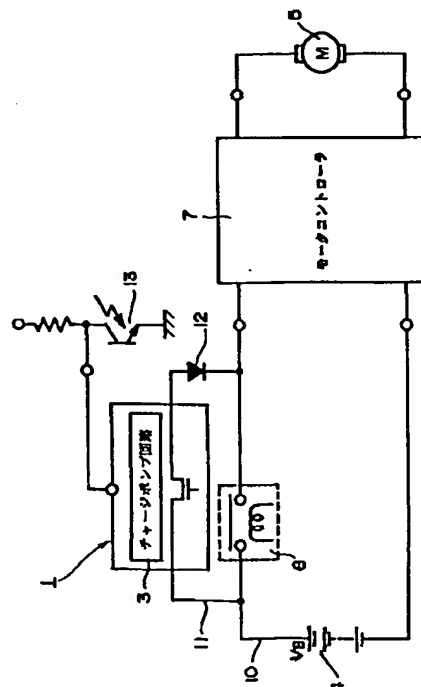
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車のモータ起電力制御システム

(57) 【要約】

【課題】 機械式リレーや充電抵抗からなるプリチャージ回路に代えて、半導体スイッチング素子としてMOS型FETによるデバイスを用いた1チップ化したIPSを採用することで、起動時の過電流制限を行って系統機器、特にモータコントローラの保護に有効で、コスト低減や小型化が可能な電気自動車のモータ電力供給制御システムを提供する。

【解決手段】 バッテリ電源4とモータコントローラ7との間の電力供給ライン10に、機械式リレーおよび充電抵抗からなる従来のプリチャージ回路に代えて、半導体スイッチング素子としてMOS型FETQAを含んだ電力供給制御装置を主体とする1チップ化されたIPS1をメインリレー6と並列に接続している。プリチャージ回路として係る1チップ化されたIPS1を採用したことで、コスト低減と小型化が可能で、また電源投入時の突入電流によってモータコントローラ7の損傷を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリー電源とモータコントローラとの間の電力供給ラインに、メインリレーと、機械式リレーおよび充電抵抗からなるプリチャージ手段とを並列に接続し、バッテリー電源からモータコントローラを介して負荷の駆動モータに電力供給する電源投入時の初期段階でプリチャージ手段によりモータコントローラのコンデンサを充電し、所要の容量を充電後にプリチャージ手段をオフにしてメインリレーをオンに切り替えて強電流を流す電気自動車のモータ起電力制御システムにおいて、前記プリチャージ手段に、前記機械式リレーおよび前記充電抵抗に代えて、半導体スイッチング素子としてMOS型FETを含んでなる電力供給制御装置を主体とするインテリジェントパワースイッチ装置を設けたことを特徴とする電気自動車のモータ起電力制御システム。

【請求項2】 前記電力供給制御装置は、前記負荷の下流側ローサイドに接続されて電流制限する前記メインMOS型FETと、このメインMOS型FETに並列に接続され、前記電力供給ラインに流れる過大電流を検出するための基準電圧を発生させるとともに、その過大電流による異常検出信号を出力する第1リファレンス回路と、同じく前記メインMOS型FETに並列に接続され、前記電力供給ラインに流れる過小電流を検出するための基準電圧を発生させるとともに、その過小電流による異常検出信号をモニター信号として出力して外部に警告するための第2リファレンス回路と、前記負荷に対応するスイッチがオンされた状態で前記バッテリー電源からの出力電圧を昇圧し、それを駆動電圧として出力するチャージポンプ回路と、前記過大電流の異常検出信号に基づいて前記第1リファレンス回路からローレベル信号を受け取ったとき、前記チャージポンプ回路から入力された前記駆動電圧を送って前記メインMOS型FETをオフにする駆動回路と、を備えていることを特徴とする請求項1に記載の電気自動車のモータ起電力制御システム。

【請求項3】 前記第1リファレンス回路は、前記過大電流の異常検出信号に基づくハイレベル信号をローレベル信号に反転して前記駆動回路に出力する第1のコンパレータと、前記過小電流の異常検出信号に基づくローレベル信号をハイレベル信号に反転して前記モニター信号を出力する第2のコンパレータと、を備えてなっていることを特徴とする請求項2に記載の電気自動車のモータ起電力制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車において駆動モータへの電源投入時にプリチャージ制御を行うモータ起電力制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図3は、電気自動車の駆動モータをオン作動させるスイッチング回路を概略的に示す構成図である。出力電圧VBがたとえば400ボルト(V)の搭載バッテリーによる電源4から、電力供給ラインによって負荷の駆動モータ5に電力供給される。その際、機械式のメインリレー6をオンにして駆動モータ5をオン作動させるのであるが、その駆動モータ5を制御するモータコントローラ7にコンデンサが内蔵されているため、立ち上がり時に急激に大きな電流が流れる。その結果、ヒューズが切れたり、メインリレー6の電極に損傷を与えたりするなどの不都合がある。

【0003】そうした不都合を回避するため、図示のように、やはり機械式リレーによるプリチャージリレー8と充電抵抗9からなるプリチャージ回路をバッテリー電源4の正極側電力供給ラインに並列に接続して設けている。すなわち、モータ起動の第1段階でまずプリチャージ回路をオンにし、充電抵抗9で抑制した小電流を何秒間かモータコントローラ7に流す。次いで、プリチャージ回路をオフにして、メインリレー6のオンに切り替える。そのようにして急激な大電流供給による不都合から保護する。

【0004】ところで、近年、機械接点によって動作するリレーに代えて、有利な特性を有する半導体スイッチング素子を用いたスイッチング回路として知られ、過電流や過熱などによる異常に対して自己保護機能を備えていることから、上記図3のような機械式プリチャージ回路に代わるインテリジェントパワースイッチ装置（以下、IPSと略称する）と呼ばれるものがある。たとえば、先に本願出願人によって提案された特開平9-331625号公報に記載の装置などがある。

【0005】この場合、半導体スイッチデバイスから出力された電圧値を検出し、短絡などによる過大電流を遮断したり、またオープンによる過小電流や過熱などによる異常を外部に警告するための異常信号出力部などを備えており、ハーネス保護や系統機器の保護に有効としたものである。

【0006】そうしたIPSは、たとえば電源電圧を入力端子からたとえば電界効果トランジスタのMOS型FET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) などによる半導体スイッチデバイスに付与し、そのMOS型FETのオン/オフ制御を駆動回路（ドライバ）から出力したオン/オフ信号により行う。また、IPSには、電源電圧が過電圧となっているとき、その過電圧を検出する過電圧検出回路を有し、MOS型FETのドレイン・ソース間に流れる電流値に基づく電圧値を基準電圧発生回路からの基準電圧と比較して過電流を検出する電流検出回路、そしてMOS型FETの過熱を検出する温度検出回路などが備わっている。それら各種の検出回路から出力された検出信号は論理和否定回路など

に入力され、この論理和否定回路からの出力信号を上記駆動回路と昇圧回路（チャージポンプ回路）に付与するようになっている。

【0007】チャージポンプ回路は、MOS型FETを上記オーディオ機器など負荷の上流側ハイサイドで用いる場合、MOS型FETのゲートを昇圧するために必要となる。バッテリー電源の出力電圧を昇圧してそれを駆動電圧として駆動回路に出力し、MOS型FETを動作させるための回路である。通常、チャージポンプ回路はMOS型FETの1つごとに対応して設けられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ここで、従来例として図3に示された電気自動車における駆動モータスイッチング回路にあっては、解決すべき次のいくつかの問題点がある。

【0009】1つは、メインリレー6およびプリチャージ8のいずれも機械式のものであるために、コスト的にも不利であり、大型化することである。

【0010】また1つは、プリチャージ回路にたとえば10オーム（Ω）といった大きな抵抗値Rによる充電抵抗9を設けて大電流の流れを抑制していることである。そうした充電抵抗9を欠くことができないため、プリチャージ回路の小型化が困難である。

【0011】さらに問題点の1つに、上記機械式リレーに代えて、半導体スイッチング素子によるMOS（Metal Oxide Semiconductor）型の電界効果トランジスタ（FET：Field Effect Transistor）を用いることもできる。しかし、負荷である駆動モータ5への電源投入時に突入電流が流れると、それによりMOS型FETが破壊する心配がある。そのため、このMOS型FETをスイッチング素子に用いた場合も上記充電抵抗9を欠くことができず、やはりプリチャージ回路の小型化にとって有効手段とはならない。

【0012】本発明の目的は、上記IPSの優れた特性に着目し、電気自動車の駆動モータを起動するスイッチング回路にあって、機械式リレーや充電抵抗からなるプリチャージ回路に代えて、半導体スイッチング素子を用いたIPSを採用することで、起動時の過電流制限を行って機器保護に有効とすることはもとより、コスト低減や小型化が可能な電気自動車のモータ電力供給制御システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による請求項1に記載の電気自動車のモータ起電力制御システムは、バッテリー電源とモータコントローラとの間の電力供給ラインに、メインリレーと、機械式リレーおよび充電抵抗からなるプリチャージ手段とを並列に接続し、バッテリー電源からモータコントローラを介して負荷の駆動モータに電力供給する電源投入時の初期段階でプリチャージ手段によりモータコントローラのコンデンサを充電し、所要の

容量を充電後にプリチャージ手段をオフにしてメインリレーをオンに切り替えて強電電流を流すシステムにおいて、前記プリチャージ手段に、前記機械式リレーおよび前記充電抵抗に代えて、半導体スイッチング素子としてMOS型FETを含んでなる電力供給制御装置を主体とするインテリジェントパワースイッチ装置を設けたことを特徴とするものである。

【0014】以上の構成により、メインリレーに並列接続された従来の機械式プリチャージリレーおよび充電抵抗からなるプリチャージ回路を削減して、それに代わるワンチップ化したMOS型FET等の半導体スイッチデバイスからなる電力供給制御装置を主体としたインテリジェントパワースイッチ装置を接続したことにより、コスト低減と小型化が可能となり、また電源投入時の突入電流によってモータコントローラの損傷を防止する。

【0015】また、請求項2に記載の電気自動車のモータ起電力制御システムは、前記電力供給制御装置が、前記負荷の下流側ローサイドに接続されて電流制限する前記メインMOS型FETと、このメインMOS型FETに並列に接続され、前記電力供給ラインに流れる過大電流を検出するための基準電圧を発生させるとともに、その過大電流による異常検出信号を出力する第1リファレンス回路と、同じく前記メインMOS型FETに並列に接続され、前記電力供給ラインに流れる過小電流を検出するための基準電圧を発生させるとともに、その過小電流による異常検出信号をモニター信号として出力して外部に警告するための第2リファレンス回路と、前記負荷に対応するスイッチがオンされた状態で前記バッテリー電源からの出力電圧を昇圧し、それを駆動電圧として出力するチャージポンプ回路と、前記過大電流の異常検出信号に基づいて前記第1リファレンス回路からローレベル信号を受け取ったとき、前記チャージポンプ回路から入力された前記駆動電圧を送って前記メインMOS型FETをオフにする駆動回路と、を備えていることを特徴とするものである。

【0016】この場合、短絡などによる過大電流異常を検出したときはメインMOS型FETをオフにし、オープンによる過小電流異常を検出したときはモニター信号を出力して外部に警告を発することができ、電力供給ラインや上記系統機器を保護できる。また、そうした異常時の動作が過大電流、過小電流、そして過熱などに対応して良好な応答性でもって行われる。

【0017】さらに、請求項3に記載の電気自動車のモータ起電力制御システムは、前記第1リファレンス回路が、前記過大電流の異常検出信号に基づくハイレベル信号をローレベル信号に反転して前記駆動回路に出力する第1のコンパレータと、前記過小電流の異常検出信号に基づくローレベル信号をハイレベル信号に反転して前記モニター信号を出力する第2のコンパレータと、を備えていることを特徴とするものである。

【0018】すなわち、この場合は過大電流検出用と過小電流検出用にそれぞれ第1、第2のコンパレータを設けたことで、異常の種類ごとにそれを検出する応答性が高まり、信頼性が向上する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明による電気自動車のモータ起電力制御システムの実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0020】図1は、本実施の形態のモータ起電力制御システムを構成する主体となるIPSを示す回路図であり、図2はIPSの構成を示す回路図である。なお、図3で示された従来装置で共通する部材には同一符号を付してある。

【0021】電気自動車に搭載の出力電圧VBによるバッテリー電源4から供給ライン10によって負荷の駆動モータ5に電力供給される。その場合、バッテリー電源4とモータコントローラ7との間の電力供給ライン10には、従前のメインリレー6が接続されている。このメインリレー6をアシストするプリチャージ回路として、負荷の駆動モータ5の上流側ハイスайдにIPS1がバイ

パス的に並列に接続されている。その並列ライン11の出力端子側には、メインリレー6に逆電圧が生じたとき、次に示すIPS1内のメインMOS型FETQA等の寄生ダイオードによる短絡を防止するための逆流防止ダイオード12が接続されている。

【0022】IPS1は、図2に示すように、半導体スイッチデバイスなどを主体とする電力供給制御装置を1チップ化してなっており、出力電圧VBによるバッテリー電源4から負荷の駆動モータ5に供給する電流を制御する。以下の説明でさらに明らかとなるが、特に短絡など

による過大電流、オープンによる過小電流、そして過熱などによる異常からの保護に優れた機能を備えている。*

$$I0 < I2 < I1$$

である。

【0026】また、上記FETQA、QB、QCは、それぞれ複数のトランジスタからなっており、トランジスタ数の比はQA>QB、QA>QCである。たとえば、FETQAとQB、およびFETQAとQCの各トランジスタ数比を1000:1とすることができる。また、抵抗Rr1、Rr2は、たとえばメインのMOS型FETQAに5アンペア(A)の負荷電流が流れたとき、そのメインMOS型FETQAと同様なドレイン・ソース間電圧Vdsを第1リファレンスFETQBにも発生させるような値に設定してある。

【0027】したがって、メインMOS型FETに5Aのドレイン電流が流れているとき、第1、第2リファレンスFETQB、QCにそれぞれ5mAのドレイン電流が流れ、各FETQA、QB、QCのドレイン・ソース間電圧は一致すると共に、各FETQA、QB、QCのゲート・ソース間電圧も一致するようになっている。 ※50

*【0023】バッテリー電源4の電力供給ライン10にメインのMOS型FETQAが接続されている。このメインFETQAは、DMOS構造のNMOSFETである。本例では、メインMOS型FETQAとして、この温度が規定値以上に上昇すると強制的にオフする過熱遮断機能を備えたサーマルMOS型FETを使用している。また、メインのMOS型FETQAとして、DMOS構造のPMOSFET、あるいはその他のパワーMOSFETを使用することもできる。

10 【0024】また、メインMOS型FETQAと並列に、電力供給ライン5に流れる過大電流を検出するための基準電圧を発生させる第1リファレンス回路を有し、同電力供給ライン5に流れる過小電流を検出するための基準電圧を発生させる第2リファレンス回路を有している。第1リファレンス回路は、第1リファレンスFETQBと抵抗Rr1からなり、第2リファレンス回路は第2リファレンスFETQCと抵抗Rr2からなっている。両FETQB、QCの各ドレインはメインMOS型FETQAのドレインDに接続され、それら第1、第2リファレンスFETQB、QCの各ゲートはメインMOS型FETQAのゲートに接続されている。また、第1、第2リファレンスFETQB、QCの各ソースSB、SCは、抵抗Rr1、Rr2をそれぞれ介して接地されている。

【0025】このIPS1では、具体例として、上記第1リファレンス回路において電力供給ライン5や負荷6に流れる過大電流I1を検出可能とすることができる。また、第2リファレンス回路において、負荷6が正常作動する際に流れる定常電流I0よりもやや大きい電流I2を検出可能とすることができる。したがって、各電流の大小比は、

$$\dots (1)$$

※【0028】また、メインMOS型FETQAのソースSAは抵抗R5を介して第1のコンパレータCMP1の(+)端子に、第1リファレンスFETQBのソースSBは抵抗R6を介して第1のコンパレータCMP1の(-)端子にそれぞれ接続されている。第1のコンパレータCMP1は、電力供給ライン5に流れる電流が過電流か否かを判別するためのもので、メインMOS型FETQAのドレイン・ソース間の電圧(ソースSA側の電位)と第1リファレンスFETQBのドレイン・ソース間の電圧(ソースSB側の電位)とを比較し、その差が過電流判定値よりも以下である間(SAの電位がソースSBの電位以上である間)はHiレベル信号を出力する。また、その差が過電流判定値より大きくなると(SAの電位がSBの電位より小さくなると)、反転してLo(ロー)レベルの信号を出力する。

【0029】また、第1のコンパレータCMP1の出力信号は、メインMOS型FETQAをオン、オフさせる

駆動回路2に入力される。この駆動回路2には、負荷6に対応した数のスイッチSW1・・・を選択的にオンしたとき、抵抗R4を介してバッテリー電源4からの出力電圧VBが供給されると共に、チャージポンプ回路3で昇圧された電圧VP（たとえば、 $VP=VB+5V$ ）を駆動電圧として印加される。そして、駆動回路2は、たとえばスイッチSW1をオン作動して第1のコンパレータCMP1からHi（ハイ）レベルの信号が入力されると、ソース側トランジスタ2aがオンしてシンク側トランジスタ2bがオフし、電圧VPの駆動信号を抵抗R8、R7を介してメインMOS型FETQAのゲートに出力し、これによってメインMOS型FETQAをオンにするようになっている。上記のHiレベル信号が入力されている間、駆動回路2は電圧VPの駆動信号を出力し続ける。そして、駆動回路2は、第1のコンパレータCMP1が反転してL信号が入力されると、ソース側トランジスタ2aがオフし、シンク側トランジスタ2bがオンとなってメインMOS型FETQAをオフにするようになっている。

【0030】さらに、メインMOS型FETQAのソースSAは第2のコンパレータCMP2の（+）端子に、第1リファレンスFETQBのソースSBは第2のコンパレータCMP2の（-）端子にそれぞれ接続されている。この第2のコンパレータCMP2は、電力供給ライン5に流れる電流が過小電流か否かを判別するためのもので、メインのMOS型FETQAのドレイン・ソース間の電圧（ソースSAの電位）と第1リファレンスFETQBのドレイン・ソース間の電圧（ソースSBの電位）とを比較する。結果、ソースSAの電位がソースSBの電位より所定値以上に小さくなると、過小電流の判別信号であるたとえばHiレベル信号を出力する。このHiレベル信号は、モニター信号としてのたとえば警報ランプを点灯または点滅させて外部に警告するために出力される。

【0031】また、メインMOS型FETQAのソースSAと、駆動回路2の出力端子、すなわちシンク側トランジスタ2bのコレクタ端子との間には、第1のコンパレータCMP1がLoレベル信号の出力状態からHiレベル信号を出力する状態へ反転する動作にヒステリシスを持たせるために、抵抗R5、R9およびダイオードD3が直列に接続されている。これによって、メインMOS型FETQAがオフになった後、電流がそのソースSA側から、抵抗R5、R9、ダイオードD3およびシンク側トランジスタ2bを通してグラウンドへ流れることによって、ソースSAの電位が抵抗R5での電圧降下分だけ下がってヒステリシスとなる。

【0032】さらに、第1のコンパレータCMP1には、短絡などによる過大電流発生異常によってメインMOS型FETQAがオンからオフになった後に、このメインMOS型FETQAをオンに復帰させるための復帰

回路が接続されている。この復帰回路は、エミッタがバッテリー電源4側の出力端子に、ベースが抵抗R0を介してスイッチSW1側の入力端子にそれぞれ接続されたトランジスタTr1と、そのコレクタとグラウンドの間に直列接続された抵抗R1、R3、R2と、抵抗R1に流れる電流を第1のコンパレータCMP1の（+）端子側へ通すダイオードD1と、抵抗R1、R3に流れる電流を第1のコンパレータCMP1の（-）端子側へ通すダイオードD2とからなっている。抵抗R1の抵抗値は、スイッチSW1をオンにしてトランジスタTr1がオンになると、抵抗R1、R3の接続点の電位V1がバッテリーの60～80%程度で、ソースSAの電位が抵抗R5での前記電圧降下分だけ下がった電圧V3（ダイオードD1のカソード側電位）より大きい値になるように設定されている。

【0033】また、ON/OFF計数回路4によって、コンデンサCは本例のメインのMOS型FETQAのオン/オフ動作中にゲートがオフする度に充電される。このコンデンサCが充電されるのは、ゲートがオフの間にVDSがAND方式でHiレベルになるときだけであり、ゲートが連続オンまたは連続オフのときは充電されない。

【0034】ここで、図1および図2に示すように、負荷の駆動モータ5の上流側ハイサイドにIPS1内のメインMOS型FETQAなどが接続されていることから、前述のように、バッテリー電源4からの出力電圧VBを電圧VPに昇圧するためのチャージポンプ回路3が必要である。このチャージポンプ回路3のオン/オフ制御は、図外のマイクロコンピュータからのオン/オフ信号を送受信するフォトトランジスタ13によって行っている。

【0035】次に、以上の構成によるIPS1を用いた起電力制御システムの動作および作用について、図1を参照して説明する。

【0036】1チップ化されたIPS1にあっては、図3の従来例で示されたプリチャージ回路の機能を有し、充電抵抗9を用いることなく電源投入起動時の突入電流を制限することができる。いま、仮にIPS1における制限電流の最大値を10Aに設定したとすると、そのときのモータコントローラ7におけるコンデンサ容量が6000μFであれば、IPS1によるプリチャージ回路では数百ミリ秒で充電を十分に行うことができる。

【0037】そこで、メインリレー6がオフ状態では、モータコントローラ7内のコンデンサは充電されておらず、メインリレー6ではその電極間にバッテリー電源4の出力電圧VBによる電位差が生じている。もし、この状態でメインリレー6をオン動作させるとヒューズが切れたり、メインリレー6に損傷などを与えるのである。

【0038】本実施の形態では、それを防止するために、IPS1の作用によって、モータコントローラ7の

10

20

30

40

50

コンデンサが十分に充電され、かつメインリレー6での電位差が無くなった段階でそのメインリレー6をオン動作させる。すなわち、プリチャージを行うにあたって、フォトランジスタ13にマイコンから入力信号を送信し、チャージポンプ回路3をオン作動させる。このチャージポンプ回路3はバッテリー電源4の出力電圧VBを駆動電圧VPに昇圧してそれを駆動回路2に送る。駆動回路2からオン信号が出力されてメインMOS型FET QAのゲートにその駆動電圧を印加する。

【0039】駆動電圧のゲートへの印加により、モータコントローラ7内のコンデンサに充電電流が流れる。このとき、コンデンサによる充電電流は、IPS1側での制限機能によって予め設定した電流値を超えると遮断される。

【0040】図4の電流値と時間の相関を表す特性図において、モータコントローラ7のコンデンサ容量が制限電流値を超えたときの制限領域を図中の符号(A)で示す。また、そのコンデンサへの充電が増量して電流が少なくなると、IPS1における電流制限機能は自動的に解除されてオフになる。この状態が図中の符号(B)で示す領域である。この(B)領域においてIPS1でのプリチャージ機能がオフになり、メインMOS型FET QAがオフになって、メインリレー6のオンに切り替えられる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による電気自動車のモータ起電力制御システムは、メインリレーに並列接続された従来の機械式プリチャージリレーおよび充電抵抗からなるプリチャージ回路を削減して、それに代わる1チップ化した半導体スイッチデバイスからなる

IPS（インテリジェントパワースイッチ装置）を接続したことにより、コスト低減と小型化が可能となり、また電源投入時の突入電流によってモータコントローラの損傷防止に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電気自動車のモータ起電力制御システムの実施の形態を示す回路図である。

【図2】そのモータ起電力制御システムのプリチャージ回路として設けられたIPSの構成を示す回路図である。

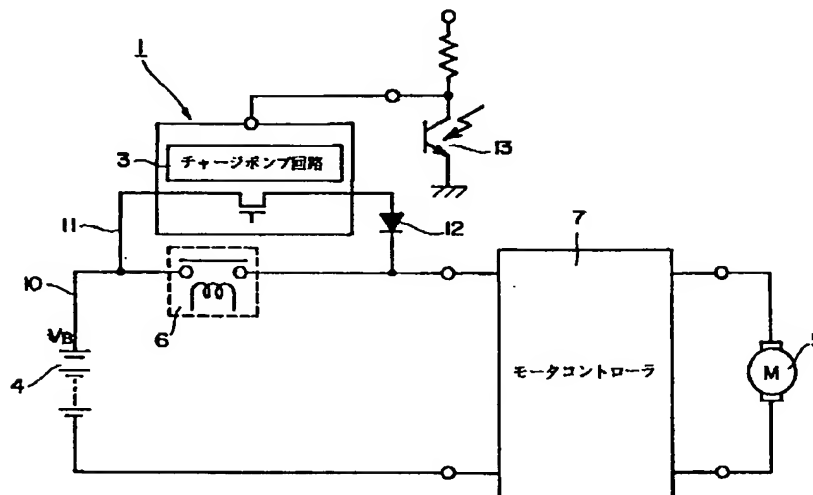
【図3】従来例の機械式リレーを主体とするプリチャージ回路の構成を示すブロック図である。

【図4】時間との相関によるプリチャージとメインリレー充電の切替特性を示す特性図である。

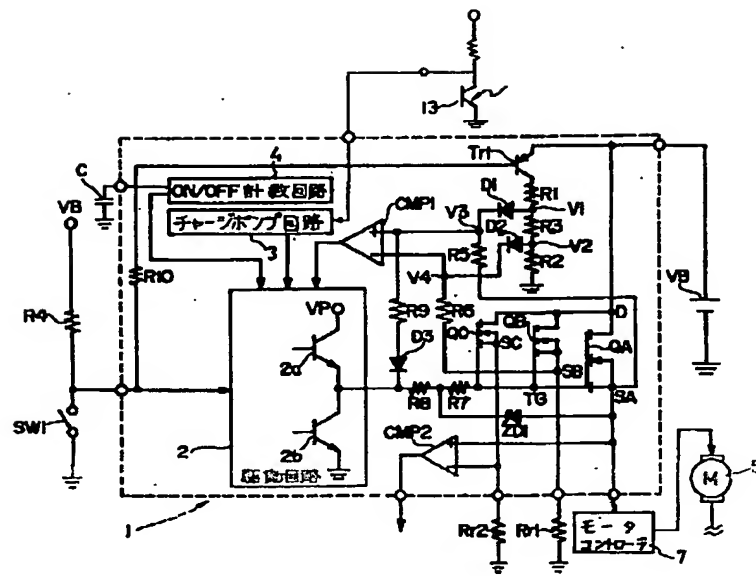
【符号の説明】

1	IPS（インテリジェントパワースイッチ装置）
2	駆動回路
3	チャージポンプ
4	バッテリー電源
5	負荷の駆動モータ
6	メインリレー
7	モータコントローラ
8	プリチャージリレー
9	充電抵抗
10	電力供給ライン
11	
12	逆流防止ダイオード
13	フォトランジスタ

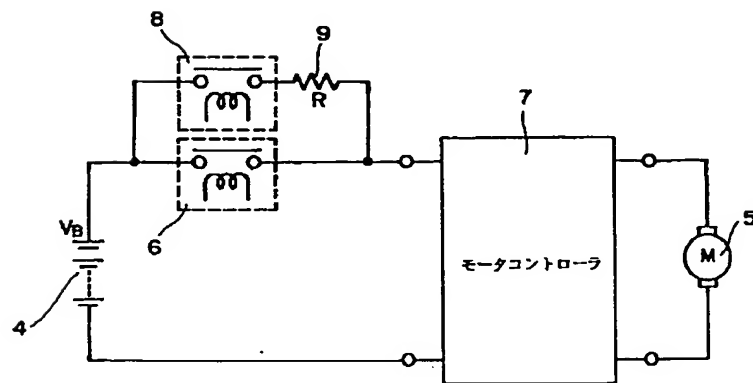
【図1】



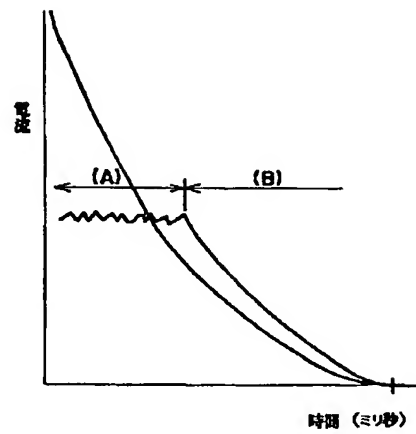
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G013 AA02 AA13 AA17 BA01 CA10
 5G065 BA04 BA05 BA07 BA08 EA02
 GA09 HA08 LA02 MA09 MA10
 NA05 NA10
 5H115 PA08 PG04 PI13 PI29 PU02
 T005 T012 T013 TR04 TU02
 TU03 TU05 TU12 TZ07